第 42 卷 增刊
1999 年 8 月

昆 虫 学 报
ACTA ENTOMOLOGICA SINICA

Vol.42，Suppl.
Aug.，1999

麦双尾蚜的替代寄主与季节性转移*

梁宏斌 张润志
（中国科学院动物研究所，北京 100080）
方德立 张 丽 文勇林
（新疆哈密麦类植物检疫站，哈密 839001） （新疆塔城地区植保站，塔城 834700）

摘要 1994～1998 年，在塔城和哈密麦双尾蚜 *Diuraphis noxia*（Mordvilko）分布区的调查结果显示：小麦收获后，野燕麦、黑麦和自生麦苗是麦双尾蚜的重要替代寄主，偃麦草和羊草上有少量的麦双尾蚜发生，其它禾本科杂草上很少发生麦双尾蚜。在塔城冬、春麦混合种植区，冬麦田是麦双尾蚜的主要越冬点。从 5 月份开始有翅蚜不断迁移到春麦上为害，秋季主要从晚熟春麦迁移到冬麦上产卵越冬。

关键词 麦双尾蚜，替代寄主，季节转移

麦双尾蚜 *Diuraphis noxia*（Mordvilko）的主要寄主是大麦、小麦等麦类作物。在麦类作物收割后到下一季节麦类作物出苗时的一段时间内，它必须依靠一些非栽培植物生存，这些被称为替代寄主（alternate hosts），亦称野生寄主。在麦双尾蚜的防治研究中十分重视替代寄主的作用：如美国报道麦双尾蚜替代寄主较多，这些寄主全部为禾本科植物[1～2]，它们在麦类作物缺乏时是麦双尾蚜的“储存库”；但南非和原苏联的调查显示麦双尾蚜替代寄主很少[3～4]。

查明麦双尾蚜重要替代寄主种类，掌握它在替代寄主和栽培作物之间的转移扩散规律，是防治麦双尾蚜的基础，可以有目的地减少重要野生寄主数量，及时控制野生寄主上麦双尾蚜，以便在麦双尾蚜生活史的各个环节进行防治，达到持续控制的目的。由于不同地区植被类型不尽相同，麦双尾蚜寄主植物种类及其在寄主之间转移规律也有差异。1994～1998 年，我们对新疆塔城和哈密的麦双尾蚜替代寄主进行调查，并对塔城地区麦双尾蚜转移扩散规律进行初步研究。

1 调查方法

选择麦双尾蚜为害严重的麦田，在 7～8 月份对这些麦田旁边的禾本科杂草和自生麦苗进行调查，每地边取 5～10 点，每次调查每种杂草取 50 株以上（分蘖株，下同），统计麦双尾蚜数量。

* 国家自然科学基金（批准号：39670109）、中国科学院重点项目（KS85-110-01，KZ952-S1-108）和中国科学院动物研究所所长基金资助项目
1999-01-29 收稿，1999-06-08 收修改稿

在 4～5 月份进行越冬寄主调查，包括小麦及禾本科杂草，采取逐株调查和昆虫网捕方法，每点取 50 株或用昆虫网扫 10～20 网，统计麦双尾蚜数量。

在 5～6 月对春麦田进行调查，每块田取 10～20 点，5～7 天取样一次；前期麦双尾蚜数量较少，每点取 100 株；后期麦双尾蚜数量大，样本减少到 50 株。

2　结果与分析

2.1　麦双尾蚜的替代寄主植物

根据调查，新疆塔城市从海拔 450 m 到 1 200 m 都有小麦种植，大约 1 000 m 以上为春麦区，1 000 m 以下为冬、春麦混合区。主要禾本科杂草有野燕麦 *Avena fatua* L.、偃麦草 *Elytrigia repens* Neviski、雀麦 *Bromus japonicus* Thunb、野生黑麦 *Secale cereale* L.、假苇拂子茅 *Calamagrostis pseudophragmites* Koel、羊草 *Leymus chinensis* Tzvel、狗尾草 *Setaria viridis* Beauv. 和稗草 *Echinochloa crusgalli* Beauv. 等。哈密地区为春麦区，其中哈密市沁城乡海拔 1 380～1 660 m 种植小麦，禾本科杂草主要有偃麦草、野燕麦、冰草 *Agropyron cristatum* Gaertn、狗尾草和稗草等。

在塔城，1994 年野燕麦上有较多的麦双尾蚜（后期未调查），稗草、狗尾草上虽然有该蚜，但存在时间较短；1996 年，在野燕麦、黑麦、羊草等多种杂草上查到该蚜，后期调查在田间自生麦苗上麦双尾蚜数量较大；1997 年和 1998 年在野燕麦上也发现大量的麦双尾蚜（表 1）。在哈密地区麦双尾蚜数量极少，1994 年和 1995 年在个别地块呈点片状发生，小麦收割后在野燕麦和晚播作物上却发现有较多的麦双尾蚜为害，偃麦草上仅有少量的麦双尾蚜（表 2）。

表 1　不同年份禾本科杂草和自生麦苗上的麦双尾蚜数量（头/50 株）　　（塔城）

Table 1　Number of Russian wheat aphids（RWA）per 50 grasses or wheat tillers in four years in Tacheng

寄主植物 Plant species	1994（月·日 Month·date）					1996					1997	1998
	7·11	7·21	7·27	8·11	8·23	7·9	7·18	7·26	8·6	8·16	7·23	6·26
野燕麦 *Avena fatua*	196	222	71	–*	–	339	238	34	20	23.3	110	495
黑麦 *Secale cereale*	–	–	–	–	–	17.3	552	428	63	13	–	–
自生麦苗 *Triticum aestivum*	–	–	–	–	–	–	–	0.3	0.5	12.3	–	–
偃麦草 *Elytrigia repens*	0	0	0	0	0	3	3.3	0.6	0	0.5	0	11.7
羊草 *Leymus chinensis*	0	0	0	0	0	105	62.5	5.5	2	0	–	0
雀麦 *Bromus japonicus*	28	0	0	0	0	32	5.5	0	0	0	–	0
稗草 *Echinochloa crusgalli*	1	76	82	0	0	0	6	18	0	0	–	0
狗尾草 *Setaria viridis*	1	95	15	1	0	0	5	6	0	0	–	0
拂子茅 *Calamagrostis pseudophragmites*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–

* 未见该植物或未进行调查，表 2 同。No plant found or not surveyed. The same for Table 2

2.2 麦双尾蚜越冬基地

在塔城，8月下旬和9月上旬播种的田块受害比较严重；9月下旬和10月初播种的麦田受害较轻；对低海拔地区麦田和山区替代寄主的调查发现，在早播冬麦田捕获的麦双尾蚜最多，晚播冬麦有少量的麦双尾蚜（表3）。对低海拔地带和高海拔地区的禾本科杂草（主要为偃麦草、假苇拂子茅、雀麦和羊草）进行1 000多网调查，基本查不到麦双尾蚜。另外，1997年7月23日调查，在海拔1 000 m以下小麦收获或接近黄熟时，没有发现麦双尾蚜；1 000 m以上的灌浆期小麦，50株小麦平均有麦双尾蚜38头。

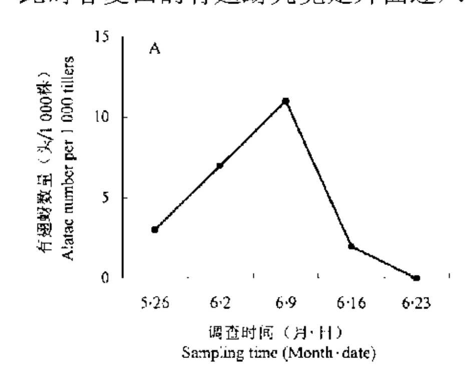
表2 杂草和晚播大麦上麦双尾蚜数量（头/100株）

Table 2 Number of RWA per 100 tillers of grasses and late-planted barley （哈密 Hami，1995）

植物种类 Plant species	调查日期（月•日）Sampling date（Month. Date）			
	5•12	5•19	7•29	8•8
冰草 *Agropyron cristatum*	0	0	0	0
偃麦草 *Elytrigia repens*	0	0	0	4
野燕麦 *Avena fatua*	–	–	–	35
大麦 *Hordeum vulgare*	–	–	45	33

2.3 麦双尾蚜在冬、春麦田之间的转移扩散

塔城市早播冬麦是麦双尾蚜最重要的越冬基地（表3），麦双尾蚜以卵越冬，4月上旬越冬卵开始孵化为干母，干母产出的部分干雌发育为有翅蚜，开始转移。从1994年的调查结果分析，在海拔较低的地区，麦双尾蚜集中于5月中旬到6月上旬迁入春麦田，6月上旬以后迁入这些春麦田的有翅蚜减少（图1），6月中旬以后春麦田也开始产生有翅蚜向邻近田块进行扩散，此时春麦田的有翅蚜究竟是外面迁入的还是在春麦田繁殖产生的已很难区分。



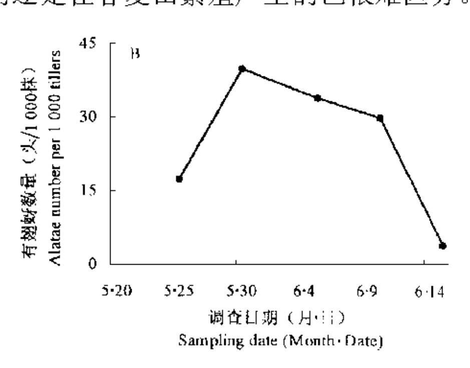


图1 1994年（A）和1996年（B）麦双尾蚜有翅蚜在春麦上的数量变化（头/1 000株，塔城）

Fig.1 Change in alatae number of RWA per 1 000 tillers of spring wheat in 1994 (A) and 1996 (B) in Tacheng

山区春小麦上的麦双尾蚜大部分是从低海拔地区迁入的，山间无冬小麦，杂草上仅调查到少量的麦双尾蚜（见表3），6月份调查的山间春麦有大量麦双尾蚜（表4），包括有翅蚜和它产生的无翅成、若蚜。在低海拔地区有翅蚜集中于5月中旬到6月上旬迁入春麦田，6月中旬后产生的有翅蚜似乎大部分迁入山间幼嫩的春麦上。

表 3　不同海拔高度杂草和小麦百网捕获的麦双尾蚜数量

Table 3　Number of RWA on winter wheat and grasses at different elevations per 100 nets　　（塔城 Tacheng，1996）

海拔高度 Elevation（m）	植物类别 Plant type	调查日期（月•日） Sampling date（Month•Date）	
		5•19 ～ 5•20	5•26 ～ 5•27
560	禾本科杂草 grass	0	0
	晚播冬小麦 late-sown wheat	1	3
	早播冬小麦 early-sown wheat	110	92
1 100	禾本科杂草 grass	0（6•13）	5（6•28）

表 4　山区春麦田麦双尾蚜的发生和为害

Table 4　Incidence and infestation of RWA on spring wheat in mountain area（海拔 1 100 m）　　（塔城 Tacheng，1996）

发生和危害 Incidence and infestation	调查日期（月•日） Sampling date（Month•Date）		
	6•13	6•28	7•15
被害株率（%）Infested percentage	7.5	41.0	74.0
百株蚜量 No. aphids/100 tillers	53	286	810
百株有翅蚜量 No. alatae/100 tillers	1	17	54
小麦生育期 Wheat growth stage	拔节期 elongating	孕穗期 booting	扬花期 flowering

由于低海拔地区的春麦基本在 7 月～8 月中旬收割完毕，8 月底至 9 月初早播冬麦出苗后麦双尾蚜来源于低海拔春麦田的可能性较小，根据对替代寄主的调查结果推测它可能主要来源于替代寄主。由于低海拔地区部分冬麦出苗时，山间春小麦还未完全成熟，麦双尾蚜极有可能从山区春小麦转移到低海拔早播冬麦上繁殖并产卵越冬，早播冬麦受害较重的原因似乎也可以从这里得到解释。

3　讨论

Kindler 在实验室内研究了 48 种喜冷性杂草和 32 种喜温性杂草对麦双尾蚜存活的影响，发现该蚜可在 47 种喜冷性杂草和 18 种喜温性杂草上生存[3]。Kindler 又研究了小麦族 Triticeae 多年生植物对麦双尾蚜的抗性[5]，该实验选取的植物都可供麦双尾蚜取食，但抗性程度不一。Hewitt 报道南非田间野雀麦 *Bromus wildenovii* 和野燕麦 *Avena fatua* 是麦双尾蚜的替代寄主[3]。原苏联的调查研究结果显示，麦双尾蚜可以在 9 种植物上生存，包括大麦属 4 种，冰草属 1 种，燕麦 *A. sativa* L.，野燕麦，黑麦和稗草[4]。总体而言，实验室内试验发现寄主较多，但野外调查发现麦双尾蚜仅选择几种植物作为替代寄主。在新疆两个地点调查发现，虽然田边地头杂草种类多数量大，但能作为替代寄主的种类较少，野燕麦、黑麦和自生麦苗是麦双尾蚜较重要的替代寄主，晚播春麦上有大量的麦双尾蚜，其它禾本科杂草上麦双尾蚜数量极少。

替代寄主植物上麦双尾蚜数量可能和这些植物的生长状况（质量）有关，如野燕麦和偃麦草在小麦收获后由于干旱缺水逐渐枯黄，可食性降低，麦双尾蚜数量明显下降，而实验室

采用幼嫩植株作为实验材料，所以蚜虫数量较大。因此，一个地区潜在的替代寄主种类可能较多，但小麦收获后，有些已不适宜麦双尾蚜取食，所以调查结果显示替代性寄主只有少数几种，对于麦双尾蚜生存来说，只有这少数替代寄主植物是重要的。在美国，有大面积的用于水土保持的杂草，为麦双尾蚜提供了丰富替代寄主，可能是麦双尾蚜为害严重的一个原因[6]。

麦双尾蚜在塔城市冬、春麦混合种植区为害相对较重。根据本文的调查资料，冬麦田是麦双尾蚜的主要越冬地，山间春麦为该蚜越夏提供了理想场所，因此麦双尾蚜的重要寄主 — 小麦几乎常年存在。秋季麦双尾蚜从替代寄主和山间春小麦迁入早播冬麦田越冬，春、夏季从早播冬麦田转移到替代寄主和春麦上为害。调查结果显示，替代寄主上麦双尾蚜数量较小，相对于小麦来说不很重要，因此应该提倡冬小麦适时晚播、春小麦早播，以延长春小麦收获和冬小麦播种之间的间隔时间，同时大力防除恶性杂草野燕麦，小麦收获时减少落入田间麦粒数量以减少自生麦苗。另外冬、春麦混合区可以创造条件只种春麦，恶化麦双尾蚜食物资源。“断口粮”无疑是害虫防治中最得力的手段[7]。

致谢 中国科学院植物研究所曹子余先生鉴定部分植物标本，作者表示感谢

参 考 文 献 (References)

1 Clement S L *et al*. Field population of Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) and other cereal aphids on cool season perennial grass accession. J. Econ. Entomol., 1990, 83 (3): 846~849

2 Kindler S D *et al*. Alternate host of Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae). J. Econ. Entomol., 1989, 82 (5): 1 358~1 362

3 Hewitt P H *et al*. Aspect of ecology of the Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia*, in Bleomfontein district. In: Walters M C ed. Progress in Russian Wheat Aphid (*Diuraphis noxia* Mordv.) Research in the Republic of South Africa. S. Afr. Dep. Agric. Tech Commun. 191, 1984, 3~13

4 Kovalev O V *et al*. *Diuraphis* Aizenberg (Hom., Aphididae): key to apterous viviparous females and a review of Russian language literature on natural history of *Diuraphis noxia* (Kudjumov, 1913). J. Appl. Entomol., 1991, 112: 425~436

5 Kindler S D *et al*. An overview: Resistance to Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) whithin the perennial Triticeae. J. Econ. Entomol., 1993, 86 (5): 1 609~1 618

6 Halbert S *et al*. Impact of cultural practices on Russian wheat aphid population. Observed in Idaho, 1987~1988. Proceedings of Second Russian Wheat Aphid Workshop, Colorado, 1988, 47~53

7 曹 骥. IPM与农业可持续发展. 见：邱式邦主编. 中国植物保护进展. 北京：中国科学技术出版社. 1996, 69~71

ALTERNATE HOSTS OF RUSSIAN WHEAT APHID AND ITS SEASONAL TRANSFER

Liang Hongbin　Zhang Runzhi
（Institute of Zoology，Chinese Academy of Sciences，Beijing 100080）
Fang Deli　Zhang Li
（Hami Wheat and Barley Quarantine Station，Hami　839001）
Wen Yonglin
（Tacheng Plant Protection Station，Tacheng　834700）

Abstract　Several species of grasses were regularly surveyed for the existence of the Russian wheat aphid，*Diuraphis noxia*（Mordvilko），during 1994～1998 in Tacheng and Hami，Xinjiang Uygur Autonomous Region. *Avena fatua*，*Secale cereale*，*Elytrigia repens* and volunteering wheat served as the important alternate hosts for the aphid after crop harvest. In Tacheng，early-sown winter wheat provided for RWA an overwintering refuge from where the aphids transferred to spring wheat or the alternate hosts in spring，and came back in fall.

Key words　*Diuraphis noxia*（Mordvilko），alternate hosts，seasonal transfer